

No.11 1997.10



(社)日本鑄造工学会関東支部

# 支部だより

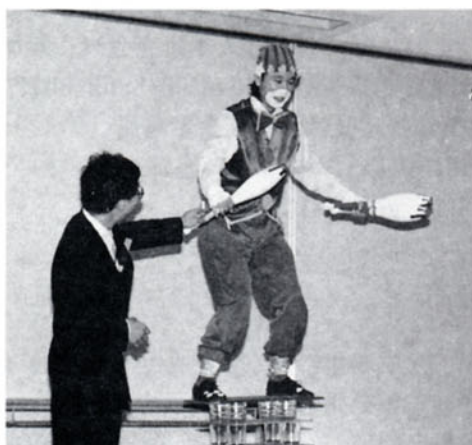
発行所 (社)日本鑄造工学会関東支部  
東京都千代田区神田須田町1-23-2  
エム・シー磁産(株)内 〒101  
電話：03-3255-6071  
FAX：03-3255-6077  
編集責任 支部長 中江秀雄  
印刷所 三和プリント有限会社

## 第130回全国講演大会盛會裏に終わる

当支部で担当した第130回全国講演大会は5月23日(金)から26日(月)まで千葉工大津田沼キャンパスで開催された。その詳細については鑄造工学8号に掲載されているのでこちらを参照願いたい。なお今回の大会ではメインとなる会場を一ヶ所に集めることができたため、会場間の移動が楽になり参加者には好評を得たようである。特にカタログ・展示コーナーは参加者の流れに沿った良い位置に設置することができ、多くの見学者を迎え入れることに成功している。また、全体的に経費を抑えた運営を進め、支部

の会計に対する負担を少なくすることができた。

これらは会場を無償提供頂いた千葉工大のご厚意と大会の運営に当たった方々のご苦勞によるものである。さらに大会最後の工場見学会では、見学の受け入れの準備から当日の案内等を担当して頂いた各工場の関係者の方々に、大きな負担をおかけしている。今回の大会が成功裏に終わったのも、このような関係各位のご協力によるものであり、この場を借りてお礼申し上げる。



## 研究企画委員会報告

関東支部講演会は、この数回、「新しい見方」をメインテーマとし、凝固に関する基礎的な考え方や軽合金鋳物の欠陥について講演を行なってきた。今回は、空洞化が叫ばれている我が国の鋳物産業を考えるに当たって、海外での鋳物産業の状況を知らなくてはと、9月12日に川口産業会館において第58回講演会「新しい見方：海外における鋳物生産」が開催され約50名の方が参加された。

一つ目の講演は、日立金属の石原安興氏の「海外での鋳物生産」であり、その内容は、日本の鋳物産業の現状は、バブルの崩壊と共にメインの用途である自動車の生産が落ち込み、今後元に戻る事は予想出来ないこと、価格が約20%前後下がってしまったこと、世の中のニーズが変わってきたこと等で鋳物ビジネスは苦しくなってきた。しかし米国の例を見ると過去に生産量が半減したがその時に生き残った鋳物屋は現在もしっかり仕事をしているし、同氏の海外での鋳物生産体験等からは簡単には日本と同じ

品質、効率で鋳物が出来ないこと等から、まだ日本の鋳物は強いのではないかと話す話であった。

二つ目の講演はいすゞ自動車の松田敏照氏の「海外調達鋳造品の品質状況」で、為替の変動に対処するために輸出入のバランスを取らねばと、海外数ヶ国の数メーカーからシリンダーブロック、シリンダーヘッドを調達しているが、調達できるまで、そしてその後の維持についての品質面からの報告であった。品質に対する考え方の違い、それを分かってもらうための努力、インターネットが最近使えるようになったので楽になったが、それまでの意志疎通での努力等について話され、海外からの調達が簡単ではないことを物語られた。

いずれにせよ、我々は苦戦を強いられる事は間違い無いが、簡単には空洞化される事はないと言う信念のもとに更なる努力をしていこうということで散会した。

## 現場鋳造技術研究会紹介

1971年関東支部設立と同時に、故・加山先生、他の理事の方々のキモ入りでスタートした当現場鋳造技術研究会も、本年7月の開催で第81回を数えるに至った。

現在18社のメンバーで、年3回開催されている。各社より若手の現場技術者が参加、輪番制にて、現場で起きた身近な問題を発表し、それを皆で検討し合って勉強する様なシステムになっている。なるべく参加者の意見を尊重し、最後に支部理事や、顧問の方々から有益なコメントをいただく様にしている。

この研究会は、メンバー会社によるクローズド方式で運営されているが、参加希望会社は是非一社でも多く参加される様お待ちしております。又、2～3年分の発表事例、コメントを取りまとめた事例集も既に第8集迄を発刊し、不良対策等の事例として大いに活用していただいている。本研究会へ、参加御希望の方は関東支部事務局（Tel 03-3255-6077 MC 鋳産・児玉部長）又は、研究会事務局（Tel 04 27-82-4127 相模鋳造・岡村部長）宛御連絡下さい。

次回第82回は、11月14日(金)を予定。

## YFE 部会からのお知らせ

### YFE「筑波研究学園都市内の研究所見学会」開催

支部YFEでは、次世代を担う若手鋳造エンジニアの方々の見聞を広め交流を深めるため、毎年春にシンポジウム、秋に工場見学会を開催しております。今年は11月12日(水)に筑波研究学園都市にある科学技術庁金属材料技術研究所と宇宙開発事業団筑波宇宙センターの見学を企画しました。

この都市の研究学園地区は国公立の研究・教育機関等を中心に、系統別に諸機関が配置され、東京の山手線の内側に匹敵する広さを有しています。金属材料技術研究所は約20年前からここに支所を設置し

ていましたが、平成6年に東京目黒区から全面移転しました。研究本館を始め、多くの実験棟を新設し、最新の研究設備を整備し、日本を代表する研究所となりました。また、筑波宇宙センターは人工衛星やロケットなどの研究開発や開発試験、打ち上げた人工衛星の追跡管制、宇宙ステーション計画の日本実験モジュールや搭載実験装置の開発そして宇宙飛行士の養成などを行っています。

今回はこの2つの研究所を見学します。なおこの見学会の詳細につきましては「鋳造工学」9月号会告をご覧ください。

# 「状態図の使い方」

## (1) 「C, Siの管理」

今回は片状黒鉛鑄鉄および球状黒鉛鑄鉄に於ける「C, Si管理」の意味を状態図から説明してみた。

…冷却曲線からC, Si含有量がなぜ分かる…

Fe-C系の状態図(図1)は縦軸が温度、横軸が炭素含有量(またはCE値)から出来ている。炭素含有量の異なる溶湯を作り1500℃から室温に至るまで冷却する。このときの冷却の履歴が冷却曲線である。この曲線の温度の停滞点を炭素含有量に従って連結した物が状態図である。これを利用し、化学組成の分からない溶湯の冷却曲線から初晶温度(初めに現れる停滞点)を求め、これと状態図BC線(液相線)が交差する点を探せば、その点の炭素含有量が分かるのだが、鑄鉄の場合はSi含有量が高いのでCE値になる。すなわち得られたCE値から、 $CE = C\% + 1/3Si\%$ などの式を使いC, Si%を求める。実際は幾つかの化学分析を行い経験値として両元素の含有量を現場の溶湯に合うように推定している。

…CE値と湯流れ…

「CE値(=C+1/3Si)が低いと湯流れが悪くなる。」のはなぜか。

これは図1で分かるように、液体中に個体(初晶オーステナイト)が出始める液相線(BC線)温度が左に行く程高くなるためである。すなわちC, Siの含有量によって液体から個体が出始める(初晶が晶出する)温度が変化する。CE値が低くなるほど溶湯から個体が出る(初晶が出る)温度が高くなるためである。同じ温度の溶湯でもCE値=C%+1/3Si%が低いと早く固まり始めるので湯流れが悪くなる」と説明される。

…CE値が低いほど強度が高くなる…

これは溶湯がすべて凝固したとき、黒鉛形状がA型とすれば、黒鉛量の多い少ないが片状黒鉛鑄鉄の強度を左右する。この場合片状の黒鉛はある種の欠陥と考えられるので欠陥の多い方が低強度となる。

溶湯は鑄込まれと冷却され、状態図(図1)の点E、C、Fを結ぶ横線の温度(共晶凝固温度)ですべてが個体になる。点Eから垂線を降ろしたこの温度での個体(オーステナイト:γ鉄)中に含まれる炭素量をE%とする。いま仮に、点X(温度1500℃、C:3.0%)点Y(温度1500℃、C:3.5%)の溶湯を考え、これらが個体になるまでに(共晶凝固温度に達するまでに)吐き出す黒鉛量は(3.0-E)%と(3.5-E)%となり炭素量の低い(=CEの低い)点Xの方が個体になったときの黒鉛量が少ないのが分かる。従って黒鉛形状と基地組織とが同様だとすれば「CE値の低い方が高い引張強さを有する。」事が分かる。これは片状黒鉛鑄鉄に於いてFC150から350とグレードが上がるに伴いCE(=C+1/3Si)が低くなる理由である。

球状黒鉛鑄鉄に於いても「低CEの方が高い強度を持つ」のは同様だが、基地組織が変化するので前述のように簡単に説明できない。すなわちパーライトの多い基地組織ほど高い引張強さを、フェライトが多いほど高い伸びが得られる物になるからである。ここでCE値が高いと「基地組織がフェライトに成

り易く」、「黒鉛量が多くなる」こと、さらに「黒鉛量が多いと黒鉛粒数が増加する」ことが認められている。これらのヒントから状態図に沿って説明を試みる。

鑄込まれた溶湯は温度が下がり液相線で個体が晶出し始め個体の量が増加して行く、残った液体が瞬時に個体になる温度(共晶凝固温度)に達するとすべてが個体(オーステナイト鉄基地中に球状黒鉛が散在)となる。さらに温度が下がると基地のオーステナイトがフェライトとパーライト(フェライトと共析セメンタイトの層状組織)に分解する温度(共析変態温度)に到達し、ここを通過するときのオーステナイト鉄中の炭素含有量が室温での基地組織を決定する。高いとパーライトが多く、低いとフェライトが多くなる。このオーステナイト鉄中の炭素含有量は温度の低下にともない状態図のES線に沿って低下する。鑄鉄の場合Siの含有量が高いのでこの炭素はオーステナイト鉄基地中を移動し(拡散し)、ほとんどが球状黒鉛粒の周囲に黒鉛として吐き出される(析出する)。このときの移動速度(拡散速度)は同一化学組成ならば一定であるので、移動距離(拡散距離)が短い方が、オーステナイト鉄中の炭素含有量を早く少なく出来る。すなわち黒鉛粒数が多いと拡散距離が短くなる。結果としてフェライトが増加するので伸びの大きい強度の低い球状黒鉛鑄鉄となる。

フェライトの多い球状黒鉛鑄鉄を作るには、原則としてCE上げ、かつ接種による強力な黒鉛粒数の増加をはかる事である。またチルが出ない範囲で凝固速度を上げるのも粒数の増加に効果的である。

(鹿毛秀彦)

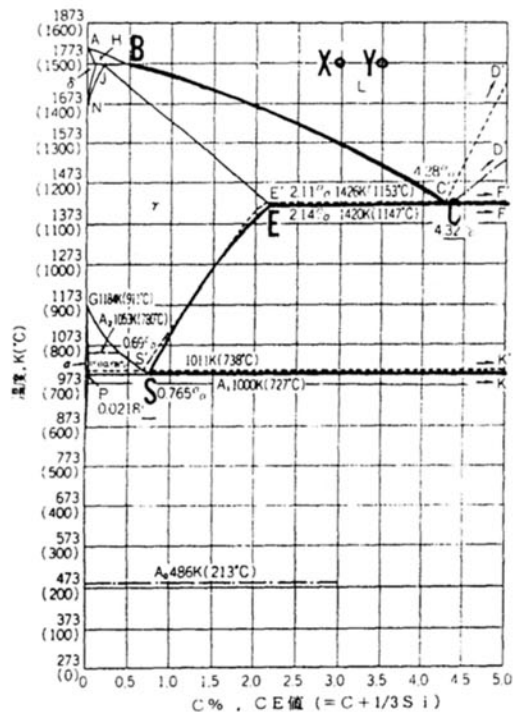


図1 Fe-C系平衡状態図

## 「鋳物と鋳造」

選択肢二つ抱えて大の字になれば左右対称の我

(俵 万智)

右か左か迷ったり、結論をどちらにすべきかに二者選択を迫られることがあると、決断力の無いとき(気が弱い?)はどちらも選ばないで、どっちつかずのウヤムヤにする。先延ばしをする。個人の生活ではそんな経験がある。

しかし生産の現場では、今からどちらかに決めなければならぬ。切迫性に駆られる。

昔からそんなとき、帰納法と演繹法が説かれ、生産現場では過去の経験、知識を元に或いは試験をして、帰納的に結論を出すことが多い。手取り早く速効性が高いから。少々心配の向きは社外の人、或いはコンサルタントにきいて、軌道修正したりする。

(演繹)

第三の方法として、直観判断法と称し、その道の社内ベテランの直観に頼ったりもする。

最近では診断的意志決定論と言って、帰納と演繹の両者の特徴と欠点を知った上で、今の眼前の問題に関わる周辺環境条件の中で、より高い診断を下すことが出来れば、より合理的な解決策を見いだせるとある。

帰納法の場合、現場でとれるデータは、限定されており、因果関係がありそうだと思う要因の範囲で相関関係を出して、その係数が高いから因果関係あるとする過ちが多い。その時点で想像の及ばない要因が隠されているためである。しかし明らかにテキストに書かれている一般的な事実の社内確認が出来れば、利用され有効である。

例えばCE値の0.2%の差は、FC250の収縮率を0.3%変化させる。この数字は一般定理ではないが、社内の基準としては使える。

しかしP成分は外引けを増加させる相関係数が0.7であって、その影響が大きいのは認知出来ても、同じ実験でCE値との係数が0.9であって因果関係については、一般技術常識とは逆であり、眉唾もので

ある。(錯覚的因果関係)

CE値との因果関係については、一般的な文献を手掛かりに黒鉛化現象と注湯温度に着目し、更に厳密に実験を必要とする。

その結果を踏まえて診断を下すと言うのであろう。

通常行っている以上の過程で、教えられることは失敗の経験を如何に有効に生かすか、うまく行った結果に幻惑されずに、錯覚と思わせる陰の潜在意識を豊かに想像することである。

俳句の世界で自然を詠うとき、“見るから観るへ”、音楽では“聞くから聴くへ”、宗教では“喜びから歓びへ”などと言う。

音標では全く同じことばであっても、何やらイミ合いが異なる。

モーツァルト曰く「眠れない夜、独り孤独のとき私のアイデアは豊富に溢れてくる。出そうと思うアイデアでなく、自分を楽しませてくれる一片の喜びをブツブツ独り言でいい続ける。それが美味しい料理に仕上がるのだ。」

やがてモーツァルトの喜びが歓びとなって、その音楽が現代の私たちを楽しませてくれる。

鋳物協会が鋳造工学会になったことに事寄せて、よく会社の業績は結果勝負だと言う。最近の業績評価は利益から株主配当を差し引いた数字で価値判断すると言う。目先の資産や純利益でなく、本業で生み出す価値が大事だとしている。

この考えは結果以前の価値を生み出す創造過程(プロセス)を重視していると言える。

鋳物の物から、よりプロセスへの鋳造の造へのスタートとしたいものだ。物を作る時代からプロセスを造る時代と言っても良い。

関東支部の一つの価値創造は何か、改まって言えばこういう設問になるが、より身近な方々との交流の中から、隠れている創造の芽をお互いに見つけ合う場となれば幸いである。(N)

### 社)日本鋳造工学会・関東支部開催行事予定

開催年月	行事名	開催場所	主催	会告
平成9年10月21~24日	第131回全国講演大会	グリーンパレスビューホテル(福島)	本部	69-6,7号
平成9年11月12日	支部YFE見学会	金属材料技術研究所他(筑波)	支部	69-9号
平成10年5月19~22日	第132回全国講演大会	大阪国際交流センター(大阪)	本部	

開催行事詳細についての問い合わせ電話番号 本部：03-3541-2758、関東支部：03-3255-6071  
本誌に対するご意見ご要望は編集担当まで。(E-mail: tamura\_a@yaw.khi.co.jp)